SUI NITRATI DI PROTOSSIDO E DI DEUTOSSIDO DI MERCURIO COME PURE SUL...

Giuseppe chimico Branchi (chimico)

Collega ed Amico pregiatissimo

1. I Chimici sapevano da lungo tempo, che l'acido nitrico è atto a disciogliere il mercurio, non solamente quando è riscaldato, ma ancora a freddo, vale a dire alla sola temperie dell'atmosfera. Il Baumé (*a*) ed il Macquer (*b*) senza nominare Autori più antichi accennarono essi pure una tal proprietà, ma non si dettero alcuna premura di conoscere le differenze che passano tra i nitrati, che ne risultano. Per altro fu dimostrato contemporaneamente dal Monnet con accurati esperimenti (*c*), che trattando col sal comune sciolto nell'acqua, o coll'acido idroclorico la soluzione del mercurio fatta a caldo ed in certe proporzioni nell'acido nitrico, invece del così detto *precipitato bianco*, si ottiene per via umida un vero *sublimato corrosivo* cristallizzato.

2. Il Bergman (*d*) supplendo in gran parte all'indicata mancanza, saggiò con varj reagenti i predetti nitrati, e tra le altre cose notò che quello preparato a freddo cristallizza con facilità e si precipita in grigio nero per mezzo dell'ammoniaca liquida, mentre l'altro, oltre di essere men cristallizzabile, è precipitato in bianco dall'alcali medesimo. Successivamente lo Chaptal (e), il Fourcroy (*f*), il Brugnatelli (*g*), il Thomson (*h*) e diversi altri Autori esaminarono gli stessi

(*a*) *Chymie expérimentale et raisonnée*. Paris 1774.
(*b*) *Dictionnaire de Chymie*. Paris 1778.
(*c*) *Memoire sur la combinaison du mercure avec l'acide marin par la voie humide, où l'on expose plusieurs procédés pour obtenir cette combinaison dans le même état de sublimé corrosif*. Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle et sur les Arts etc. par M. l'Abbé Rozier. Tom. III. Janvier 1774 pag. 8
(*d*) *Opuscules chymiques et physiques*. Tom. 1. Dijon 1780.
(*e*) *Elementi di Chimica*. Venezia 1792.
(*f*) *Systeme des connaissances chymiques etc.* Paris 1800.
(*g*) *Elementi di Chimica etc.* Pavia 1803.
(*h*) *Système de Chimie*. Paris 1818.

nitrati più, o men diffusamente; ne accennarono i caratteri particolari, e distinsero i neutri da quelli, nei quali si manifesta eccesso di acido, o sovrabbondanza di base.

3. Il Brugnatelli tra essi fu il primo a dimostrare, che la soluzione nitrica del mercurio fatta senza l'azione del calorico ha caratteri diversi dall'altra, non solo perchè contiene una minor quantità di ossido mercuriale come opinava il Fourcroy, ma principalmente perchè il dett'ossido è ed uno stato di minore ossidazione. Per questa ragione appunto egli chiamò *iposettonato di mercurio* il primo di detti nitrati, cioè quello fatto a freddo, ed *ipersettonato* dello stesso metallo il secondo, facendo però avvertire, che allorquando la soluzione di quest'ultimo sale è molto concentrata, si formano al fondo del vaso dei cristalli, i quali per la figura, non meno che per le proprietà chimiche son simili a quelli che si ottengono dall'*iposettonato*, o sia dalla soluzione fatta a freddo. Questo fenomeno accade, come giustamente fa osservare il Thomson, perchè sciogliendo a sazietà il mercurio nell'acido nitrico bollente, la prima porzione di esso si ossida per la decomposizione dell'acido, talchè ne risulta un perossido e conseguentemente un pernitrato, mentre l'altra porzione del mercurio ossidandosi con parte dell'ossigeno, che gli somministra il perossido, si forma ancora un semplice nitrato, o sia protonitrato.

4. Ammessa generalmente dai chimici l'esposta teorica del Brugnatelli perchè fondata sull'esperienza, furon dati ai nitrati stessi altri nomi, talchè comprendendoci anche i già esposti, si considerarono come sinonimi

Nitrato preparato a freddo Iposettonato Nitrato Nitrato di ossido minore Protonitrato Nitrato di protossido	di mercurio
Nitrato preparato a caldo Ipersettonato Pernitrato Nitrato di ossido maggiore Deutonitrato Nitrato di deutossido	di mercurio

5. Le proprietà particolari dei nitrati mercuriali ottenuti tanto a freddo, quanto a caldo posson variare più, o meno secondo il modo con cui ciascuno di essi sarà stato preparato, cioè se con acido nitrico diversamente concentrato, oppure alquanto acquoso; se con differenti quantità di mercurio relativamente a quella dell' acido; se l' operazione sarà stata eseguita più, o men rapidamente, o sia con maggiore, o minore sviluppo di gas deutossido di azoto, e se invece di puro nitrato di protossido, o di deutossido di mercurio si sarà ottenuto un miscuglio dell' uno e dell' altro, giacchè un tal miscuglio, senza usare alcune speciali diligenze, si forma sovente in varia copia non solamente a caldo, come è stato detto di sopra, ma ancora a freddo, come dimostrerò in seguito. Per queste e per altre circostanze i nitrati di cui si tratta, offrono spesso dei caratteri, che non corrispondono a quelli che sono stati descritti dagli Autori (*a*).

6. Tralasciando di notare quelle differenze che possono esser cagionate dalla maggiore o minor concentrazione dei detti sali, ciascuno di essi quando è puro ha delle proprietà assolutamente caratteristiche, e non sottoposte a variare. Infatti le più accurate osservazioni han dimostrato tra le altre cose, che il puro nitrato di protossido precipita in grigio nero per mezzo dell' ammoniaca liquida, e forma un protocloruro di mercurio, o sia *precipitato bianco* degli antichi per l'aggiunta della soluzione del sal comune, mentre il puro nitrato di deutossido precipita in bianco colla detta ammoniaca, e produce colla soluzione del sal comune il deutocloruro di mercurio, o sia *sublimato corrosivo*, il quale se-

(*a*) Per non diffondermi di soverchio su questo particolare, noterò solamente 1.° che il nitrato di mercurio fatto a freddo, secondo il Fourcroy, il Thomson ed altri autori tinge in nero la cuticola umana, mentre il Thenard attribuisce questa proprietà al nitrato di deutossido, cioè a quello preparato a caldo, dicendo inoltre che la detta cuticola non è colorita dal nitrato e dal nitrito di protossido, ma bensì in rosso dal nitrito di deutossido. 2.° Che il nitrato preparato a caldo, a differenza dell' altro si scompone per l'aggiunta dell' acqua specialmente calda, separandosi il così detto *Türbit nitroso*; fenomeno peraltro che non ha luogo allorchè l'acido vi soprabbonda molto. Su tal proposito dimostrò il Brugnatelli che il nitrato di mercurio, il quale offre una simil proprietà, la perde affatto e si assomiglia in questa parte all' altro nitrato per la miscela di una bastevol quantità di acido nitrico. Di più è da osservarsi, che anche il nitrato preparato senza l'azione del calorico può esser decomposto dall' acqua, qualora sia alquanto saturo e prossimo a cristallizzarsi. In conferma di ciò questo stesso nitrato, quando è cristallizzato, non è solubile che parzialmente nell' acqua.

condo la minore o maggior quantità del liquido si cristallizza, o rimane in soluzione.

7. Se nitrato di mercurio fatto a freddo e nitrato di protossido di mercurio furon considerati come sinonimi, egualmente che nitrato preparato a caldo e nitrato di deutossido (4), ciò si dee intendere in generale e non in modo assoluto, o sia a rigor di termine. Ed in realtà si ha dai più esatti esperimenti, che il nitrato di protossido si ottiene sottoponendo a freddo l'acido nitrico all'azione del mercurio in eccesso e che il sale stesso si può preparare anche a caldo. Con quest'ultimo mezzo l'ottenne lo Scheele facendo quella soluzione mercuriale, che è atta a formare il così detto *mercurio dolce per precipitazione*, o *sia precipitato bianco* (*a*). L'ottenne parimente il Brognatelli come è stato accennato di sopra (3), ed il celebre sig. Thenard lo prepara, facendo bollire per circa mezz'ora un eccesso di mercurio nell'acido nitrico allungato con quattro, o cinque volte di acqua (*b*). Il nitrato poi di deutossido si ottiene a caldo, sia sospendendo l'operazione quando cessa lo sviluppo del gas deutossido di azoto, e conseguentemente con soprabbondanza di acido, sia col metodo del prelodato sig. Thenard, cioè con sottoporre all'ebollizione un eccesso di acido nitrico debole sul mercurio, sintantochè il liquore cessi d'intorbidarsi coll'acido idroclorico, o col sal comune (*c*).

8. A differenza però del primo di detti nitrati che si può preparare a freddo e a caldo, quest'ultimo, cioè quello di deutossido per quanto resulta dalle opere di chimica che ho potuto riscontrare, non si è ottenuto che a caldo. Peraltro vi dimostrerò che una tal differenza realmente non esiste, poichè se la quantità del mercurio sia alquanto piccola relativamente a quella dell'acido nitrico, in tal caso, non solo alla temperie ordinaria dell'atmosfera, ma ancora con porre il vaso in cui si fa la soluzione sopra il ghiaccio, il mercurio passa allo stato di deutossido, e forma un deutonitrato, o sia nitrato di deutossido, simile tanto a quello che colla sopraindicata avvertenza si prepara a caldo, quanto all'altro che si ottiene, facendo sciogliere a freddo nell'acido nitrico quel deutossido di mercurio, che con nome improprio si

(*a*) *Opuscula Chemica et Physica*. Tom. II. pag. 80. Lipsiae 1789.

(*b*) *Traité de Chimie élémentaire théorique et pratique*. *Cinquième édition*. Paris 1827.

(*c*) Opera citata.

chiama *precipitato rosso*. Di questo fatto certamente non dispregevole e da comprendersi nell'istoria dei nitrati mercuriali, ho creduto dovervi parlare primieramente in questa mia Lettera, la quale potrà servire di conferma a quanto vi ho detto più volte, cioè che ripetendo l'esperienze relative alle materie già conosciute si scuoprono talvolta dei nuovi fatti, che sono più o meno interessanti per l'aumento delle cognizioni chimiche, o per il perfezionamento delle medesime.

9. Non è stato fin qui osservato (per quanto si può arguire dal non averlo trovato chiaramente espresso in alcuna delle opere di chimica da me vedute) 1.° che sciogliendo a freddo nell'acido nitrico il mercurio in piccola quantità, questo metallo per la decomposizione di una parte di dett'acido passa allo stato di deutossido, e non a quello di protossido; poichè si ottiene una soluzione del tutto simile nelle proprietà al deutonitrato, o sia al nitrato di deutossido. 2.° Che sciogliendo nella soluzione stessa altra quantità di mercurio, essa può divenire un miscuglio di deutonitrato e di protonitrato, che è quanto dire un nitrato di deutossido misto a quello di protossido. 3.° Finalmente che per l'aggiunta di tanto mercurio da restarvene in eccesso, il nitrato allora si cristallizza presso che interamente, e fattane in seguito la soluzione nell'acqua distillata si trova essere di semplice protonitrato; dal che risulta che il deutossido formatosi in principio per aver ceduto ad altra porzione di mercurio parte dal suo ossigeno, è passato allo stato di protossido.

10. Tutto ciò si può dimostrare ad evidenza, saggiando comparativamente queste tre diverse soluzioni, che chiamerò A, B, C, con quei soli reagenti i quali sono atti a render palesi quelle proprietà particolari delle medesime, che sono assolutamente caratteristiche (6). In fatti come ho mostrato talvolta ai miei Scolari:

11. La soluzione di lettera A nel modo stesso del nitrato di deutossido di mercurio dà un precipitato bianco per mezzo dell'ammoniaca liquida, e per la miscela di una bastevole e non eccedente quantità di soluzione acquosa di sal comune offre una materia cristallizzata, che è deutocloruro di mercurio, o sia sublimato corrosivo (6) (a). Realmente que-

(a) Questo deutocloruro non si manifesta nello stato cristallizzato, quando il liquido in cui si forma è in quantità bastevole a tenerlo in soluzione.

sta sostanza cristallizzata si scioglie del tutto per l'aggiunta dell'acqua, formando una soluzione, la quale è somigliante di quella del sublimato corrosivo manifesta un precipitato bianco per la miscela della suddetta ammoniaca; un precipitato di color rosso mattone per mezzo del sottocarbonato di potassa liquido, ed un precipitato di color rosso scarlatto, cioè il deutoioduro di mercurio per l'aggiunta della soluzione dell'idroiodato di potassa.

12. La soluzione di lettera B precipita in bianco più o men grigio per l'affusione dell'ammoniaca, e per mezzo del sal comune sciolto nell'acqua offre una materia bianca, la quale dimostra di essere protocloruro di mercurio, o sia *precipitato bianco* degli antichi per la sua insolubilità nell'acqua anche in copia, e per divenir nera al contatto dell'ammoniaca, dopo di essere stata separata dal liquido per mezzo della filtrazione. Questo liquido poi fa conoscere di tenere in soluzione quel sublimato corrosivo, che si era formato contemporaneamente al protocloruro, giacchè precipita in bianco coll'ammoniaca, in rosso mattone col sottocarbonato di potassa, ed in rosso scarlatto coll'idroiodato liquido di quest'ultima base. Da ciò chiaramente risulta, che la prefata soluzione mercuriale di lettera B è un nitrato in parte di protossido, ed in parte di deutossido (*a*).

13. Finalmente la soluzione di lettera C manifesta per l'affusione dell'ammoniaca un precipitato grigio nero (6) di protossido mercuriale, e per quella della soluzione del sal comune una sostanza bianca che è protocloruro di mercurio, in quanto che non si scioglie nell'acqua, e divien nera essendo immersa nell'ammoniaca. Il liquido poi, da cui questa sostanza bianca è stata separata colla filtrazione, non offre un precipitato di color rosso mattone per mezzo del sottocarbonato di potassa, ma soltanto s'inalba leggermente, dal che apparisce che essendosi formato tutto protocloruro, la detta soluzione mercuriale era di solo protonitrato (*b*).

(*a*) La diversa copia dell'uno e dell'altro di questi nitrati, che si poson trovare nella stessa soluzione mercuriale, è la ragione per cui la quantità del così detto *precipitato bianco* preparato dagli antichi variava moltissimo da una operazione all'altra. Allorchè vi era alquanto nitrato di deutossido, per l'aggiunta del sal comune sciolto nell'acqua si formava non poco deutocloruro, o sublimato corrosivo, che in parte restava in soluzione, ed in parte si scioglieva nell'acqua adoprata per lavare il precipitato bianco, talchè questo precipitato doveva essere in quantità assai minore di quando la soluzione mercuriale conteneva poco nitrato di deutossido, e molto di quello di protossido.

(*b*) Si osserva talvolta, che per l'aggiunta del sottocarbonato di po-

14. Volendo conoscere le proporzioni dell'acido nitrico e del mercurio, che sono le migliori per preparar subito (e non per pratica, oppure a caso come suol dirsi) la prima, non meno che la seconda delle mentovate soluzioni, poichè per ottenere la terza non s'incontra alcuna difficoltà, disciolsi alla temperie dell'atmosfera, che era di gr. 18. R., cioè a freddo in dieci denari di acido nitrico a gr. 35. un denaro di mercurio, in altri dieci denari dello stess'acido due denari di mercurio, e così in quantità eguali dell'acido medesimo tre denari, quattro denari e cinque denari del prefato metallo, ed acciocchè nel tempo della dissoluzione si sviluppasse il minor calore possibile, usai l'avvertenza di operare sopra piccole quantità come sono le suddette, di porle in bicchierini da Barometro piuttosto che in vasi conici, onde render minore l'altezza del liquido, e di agitar sovente questo liquido con ispatola di vetro.

15. Il saggio chimico di queste cinque soluzioni, divenute che furon limpide (*a*), dimostrò chiaramente che le prime tre erano di nitrato di deutossido (11) (*b*); di un miscuglio di questo stesso nitrato e di quello di protossido le altre due (12); e che di quest'ultime la prima conteneva men nitrato di protossido, poichè per mezzo dell'ammoniaca offriva un precipitato di color grigio men pieno di quello dell'altra.

16. Alla preparazione per via umida del così detto sublimato corrosivo cristallizzato contribuendo, non solo la soluzione del nitrato di deutossido, ma anche quella del sal comune, volli sperimentare le prime tre delle rammentate soluzioni di mercurio che erano di puro nitrato di deutossido

tassa si separa dal prefato liquido qualche poco di precipitato color rosso mattone. Ciò accade se nella preparazione del nitrato non vi sarà restato mercurio soprabbondante, o se la soluzione acquosa del medesimo sarà stata fatta prima che tutto il deutossido fosse passato allo stato di protossido. In tal caso fa d'uopo decantare la soluzione ottenuta, affonder nuov'acqua sul nitrato, e ripeter l'esperienza con questa nuova soluzione.

(*a*) Per la miscela del sotto carbonato di potassa, queste soluzioni offriron tutte un precipitato giallo più, o men rancio.

(*b*) Il Kunckel nel suo laboratorio Chimico, e l'Hamberg nell'Istoria dell'accademia delle Scienze dicono, che la soluzione del sal comune fa separare nello stato di *precipitato bianco* la metà soltanto del mercurio disciolto nell'acido nitrico, ma che niuna porzione dello stesso precipitato si manifesta, qualora una dramma di mercurio sia stata sciolta in tre dramme di dett'acido. Con queste proporzioni formandosi un nitrato di deutossido, come mi sono assicurato per mezzo dell'esperienza, non si può ottenere *precipitato bianco* per l'aggiunta del sal comune sciolto nell'acqua, ma bensì il *sublimato corrosivo*, il quale non si manifesta in cristalli, allorchè il liquido è sufficiente a tenerlo in soluzione.

con quelle di detto sale fatte con un denaro, due denari, tre denari, quattro denari e cinque deoari di esso in venti denari di ottim' acqua della fonti di Pisa, ed ecco qual ne fu il risultato.

17. Le soluzioni nitriche, che meglio corrisposero all' intento, furon quelle preparate con uno e con due denari di mercurio in dieci di acido nitrico. Esse infatti essendo state separatamente trattate colle indicate soluzioni di sal comune affusevi a gocce, a differenza della terza in cui il deutocloruro o sublimato corrosivo si manifestò sotto forma di coagulo, offrirono una cristallizzazione di esso più, o men pronta e più, o men bella con quelle soluzioni però, che contenevano tre, quattro e cinque denari di sale, mentre colle prime due che erano più acquose il sublimato formatosi restò in soluzione.

18. Questi medesimi risultati ottenni pure ripetendo gli stessi esperimenti con soluzioni nitriche di mercurio fatte colle indicate proporzioni, ed eseguite non solo alla temperie atmosferica di gr. 18. R., ma anche a quelle di gr. 25. e di gr. 7., e perfino alla temperatura del ghiaccio (*a*). Soltanto ebbi luogo di notare che talvolta la soluzione fatta con tre denari di mercurio alla temperatura di 18 gradi conteneva un poco di nitrato di protossido e che questo sale più costantemente si trovava tanto in essa, quanto in quella di due denari, allorchè queste soluzioni erano state eseguite a temperature minori. In fatti per l' aggiunta della soluzione di sal comune si formava una minore o maggiore quantità, sebbene sempre piccola, di protocloruro di mercurio, o sia di *precipitato bianco*.

19. Dal fin qui esposto pertanto si fa palese che il nitrato di deutossido di mercurio si può preparare, non solamente

(*a*) Posi i cinque bicchierini da Barometro contrassegnati coi numeri 1. 2. 3. 4. 5. nei quali era l'acido nitrico sul ghiaccio pestato e contenuto in paniere, onde potesse facilmente scolare. Dipoi aggiunta le sopraespresse quantità di mercurio, agitai spesso i miscugli. Le soluzioni si fecero lentamente, essendovi occorse alcune ore; si colorirono tutte di verdastro dal deutossido di azoto non però in egual tempo, ed alcune si cristallizzarono in parte. Non le prime due, ma la terza quella cioè che era stata fatta con tre denari di mercurio, manifestò qualche poco di nitrato cristallizzato, che si sciolse del tutto dopo essere stato alla temperie dell'atmosfera che era di gr. 18 R. Quel nitrato poi che si era cristallizzato nelle soluzioni di N. 4 e di N. 5. era in copia gradatamente maggiore, e sebbene esposto alla detta temperie non si sciolse che in parte nello spazio di cinque giorni.

trattando a caldo il mercurio coll'acido nitrico in eccesso, ma anche sciogliendo a freddo nell'acido stesso una piccola quantità di detto metallo.

20. Per una di quelle disgraziate combinazioni, che talvolta portano a qualche felice risultato, ottenni il 19 di Maggio del decorso anno quel soprafosfato di calce cristallizzato per mezzo del fuoco, di cui mi son proposto parlarvi in secondo luogo in questa mia Lettera.

21. Preparando in detto giorno il fosforo col miscuglio ben disseccato di soprafosfato di calce estratto dalle ossa e di polvere di carbone, questa bellissima operazione progredì felicemente fino ad un'ora circa da che il fosforo aveva cominciato a passare piuttosto in copia nel pallone, ma in seguito la quantità dei gas, che per mezzo del tubo ricurvo di detto pallone attraversava l'acqua dell'apparato pneumato-chimico, divenne minore e di poi cessò affatto. Questo fenomeno, che assolutamente non poteva essere attribuito a diminuzione di temperatura, era un segno certo di qualche fessura fattasi nella storta, tanto più che la fiamma del fornello principiò a render sensibilmente odor di aglio. Nella speranza però che il fosforo nell'uscire dalla mentovata fessura, acidificandosi per la combustione e passando poi allo stato vetroso, saldasse i lembi della medesima, come mi era accaduto in altre simili occasioni, reputai opportuno di continuare a mantenere il fuoco, ed in fatti dopo qualche tempo ricomparvero i gas, ed in conseguenza il passaggio del fosforo nel pallone. Una tal saldatura peraltro non fu permanente come altre volte, poichè alquanto dopo cessarono di bel nuovo i gas, e siccome questi non ritornarono nello spazio di qualche tempo, feci togliere il fuoco e sospendere con tal mezzo l'operazione, la quale se era mancata in quanto alla quantità del fosforo che io doveva ottenere, era però riuscita relativamente all'oggetto principale, cioè alla istruzione degli Studenti, i quali avevano osservato benissimo le proprietà dei diversi gas, e segnatamente quelle del gas idrogeno fosforato, non meno che la condensazione del fosforo nel collo del pallone e la fusione del medesimo per mezzo di un carbone acceso, come pure nella sera dello stesso giorno videro il pallone pieno di luce fosforica, e nella successiva lezione la depurazione di quel fosforo che si era ottenuto.

22. Smontato che fu l'apparecchio, notai che la mentovata fessura era presso al fondo della storta, e che sui lembi di

essa compativa manifestissimo il vetro fosforico. In seguito avendo rotto la storta osservai con sorpresa che la materia contenutavi aveva turato affatto il collo della medesima (*a*) per esservi stata sospinta dai gas, e che la superficie della materia stessa, la quale non era al contatto colle pareti di detta storta, offriva dei bellissimi cristalli simili ai granati più o men rotondi, di varia grandezza, non superiori a quella di una veccia, faccettati, lucidissimi, assai più duri della materia nera, in cui erano impiantati, generalmente neri ed opachi. Qualcuno però di essi appariva vergente al rossastro negli spigoli, mentre alcuni pochi, a differenza del maggior numero, erano del tutto trasparenti e di figura prismatica, ed altri avevano una trasparenza imperfetta. Essendo attentamente osservati nelle loro facce piane tanto triangolari, quanto quadrangolari per mezzo di una lente convessa, sembrava scorgersi che il cubo ne fosse stata la forma primitiva (*b*).

23. Questi cristalli che conservano tuttora i descritti caratteri sensibili sono di soprafosfato di calce (*c*), come evidentemente risulta dalle seguenti esperienze.

Separati per quanto è possibile dalla materia non cristallizzata che gli circonda, ed immersi per qualche tempo in piccola quantità di acqua, rendon questa capace di cangiare leggermente in rosso il color ceruleo della carta reattiva di laccamuffa, ed in ispecie qualora la carta così bagnata sia soffregata cogli stessi cristalli.

A somiglianza del soprafosfato di calce estratto dalle

(*a*) È questa la ragione, per cui la seconda volta cessò il passaggio dei gas dalla storta nel pallone, ed in conseguenza nell'apparato idropneumatico. I gas allora non avendo più alcun esito riaprirono la già saldata fessura, che quindi restò in questo stato pel continuo sviluppo dei medesimi.

(*b*) Nella sostanza sotto forma di polvere che rimane nella storta dopo la preparazione del fosforo ultimata senza disgrazie, ho osservato talvolta dei piccoli globetti di soprafosfato di calce che eran bianchi senza alcuna forma cristallina e che a parer mio si erano formati da quelle particelle di soprafosfato di calce che non erano state mescolate colla polvere di carbone.

(*c*) Alquanto analoga alla sostanza di cui si tratta, è l'*Apatite* di *Werner* « Questo fossile si trova in Ispagna, dove forma delle Montagne « intere; esiste anche in diversi luoghi della Germania, a Cornovaglia ec. « È compatto, cristallizzato ec.

« *Haüy* lo chiama *calce fosfata*, e sotto questa denominazione ha « compreso tutte e tre le specie di *calce fosfata* di *Werner* chiamate da « quest'ultimo *apatite*, *pietra d'asparagi* e *fosforite* (Dizionario di « Chimica dei sigg. Klaproth e Wolff con annotazioni del sig. Prof. Giu« seppe Moretti. Milano 1812 art. *Apatite*)

ossa e vetrificato, non si sciolgono interamente nell'acqua nello spazio di due, o tre giorni (*a*).

Senza esser polverizzati, l'acido solforico concentrato agisce su di essi con lentezza, rendendo libero l'acido fosforico e formandosi una sostanza bianca, la quale per la sua solubilità in molt' acqua e per gli altri suoi particolari caratteri dimostra essere solfato di calce. Nell'essere sciolto dall'acqua questo solfato, si rende visibile quella polvere di carbone, che tingeva in nero i detti cristalli.

Senza l'indicata condizione, questi stessi cristalli si sciolgono lentamente nell'acido nitrico, e la soluzione che ne risulta dopo averla separata per decantazione dalla polvere di carbone e da alcune particelle non affatto disciolte (*b*)

1.° Abbandona il fosfato di calce per mezzo dell'ammoniaca liquida.

2.° Forma del solfato calcarìo per l'affusione dell'acido solforico concentrato, nel tempo stesso che riman libero l'acido fosforico.

3.° Finalmente produce per l'aggiunta dell'ossalato di ammoniaca l'ossalato di calce, che si precipita, ed il fosfato di ammoniaca che resta in soluzione.

24. Le ricerche da me eseguite in quelle opere di Chimica e di Storia Naturale che ho potuto consultare, mi portano a creder nuovo il fatto che vi ho descritto, e che può servire ad avvalorare l'ipotesi dei Geologi Plutonisti. Qualora peraltro non sia nuovo, in tal caso questa mia Lettera la farà conoscere più generalmente. Intanto gradite la conferma della mia perfetta e distinta stima.

Pisa li 29 Dicembre 1831.

Vostro Affez.° Collega, e Amico
GIUSEPPE BRANCHI.

(*a*) « L'acido fosforico fuso somiglia al vetro. Quando è puro si di« scioglie poco a poco nell'acqua . . . . se al contrario l'acido contiene « una piccola quantità di calce, o di altre sostanze straniere, esso divie« ne o totalmente insolubile nell'acqua dopo essere stato vetrificato, od « almeno non vi si discioglie che assai lentamente » *Berzelius* Trattato di Chimica. Venezia 1831 Tom. I Part. II. pag. 56.

(*b*) Per la piccola quantità di questo residuo non potei conoscere, se oltre il carbone vi fosse qualche altra sostanza straniera.